

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-243761

(43)Date of publication of application : 29.08.2003

(51)Int.Cl.

H01S 5/022
B01J 35/02

(21)Application number : 2002-042092

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 19.02.2002

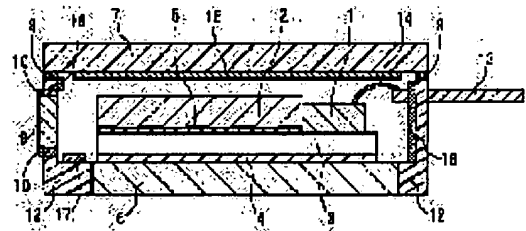
(72)Inventor : TAKIGAWA SHINICHI
YURI MASAOKI

(54) SEMICONDUCTOR PACKAGE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor package from which an outgas in the package can be dissolved and removed effectively and surely without hindering optical characteristic of a light emitting device.

SOLUTION: In this semiconductor package which fixes the light emitting device containing a semiconductor or a component using the semiconductor, a titanium oxide or a mixture of the titanium oxide is formed on at least one surface of an internal wall of the semiconductor package or at least one surface of the semiconductor or the component using the semiconductor fixed in the package.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.10.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-243761
(P2003-243761A)

(43) 公開日 平成15年8月29日 (2003.8.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データ* (参考)
H 0 1 S 5/022		H 0 1 S 5/022	4 G 0 6 9
B 0 1 J 35/02		B 0 1 J 35/02	J 5 F 0 7 3

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-42092(P2002-42092)

(22) 出願日 平成14年2月19日 (2002.2.19)

(71) 出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 瀧川 信一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 油利 正昭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 110000040

特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

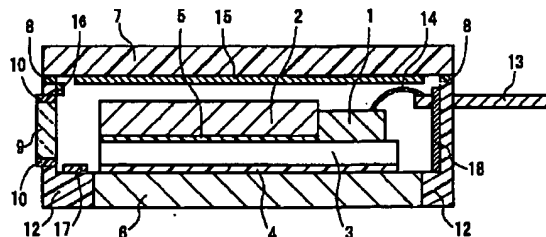
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体パッケージ

(57) 【要約】

【課題】 パッケージ内部に発生するアウトガスを効果的かつ確実に分解・除去することができ、かつ発光素子の光学特性を妨げることなくアウトガス等の汚染物質を分解・除去することができる半導体パッケージを提供する。

【解決手段】 半導体又は半導体を用いた部品を含む発光素子を固定する半導体パッケージであって、内壁の少なくとも一表面、又は内部に固定される半導体又は半導体を用いた部品の少なくとも一表面に酸化チタンあるいは酸化チタンの混合物を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体又は半導体を用いた部品を含む発光素子を固定する半導体パッケージであって、内壁の少なくとも一表面、又は内部に固定される前記半導体又は前記半導体を用いた部品の少なくとも一表面に酸化チタンあるいは酸化チタンの混合物が形成されていることを特徴とする半導体パッケージ。

【請求項2】 前記発光素子における発光波長が450nm以下である請求項1記載の半導体パッケージ。

【請求項3】 波長450nm以下において低透過率となる波長域を有する材料から構成される窓ガラスを少なくとも一部に用いる請求項1記載の半導体パッケージ。

【請求項4】 前記窓ガラスの内側面に酸化チタン又は酸化チタンの混合物が形成されている請求項3記載の半導体パッケージ。

【請求項5】 前記発光素子から出射された光の一部を受け受光素子を内部に有し、前記受光素子における受光面に酸化チタン又は酸化チタンの混合物が形成されている請求項1記載の半導体パッケージ。

【請求項6】 前記発光素子を固定する部品、あるいは前記発光素子の機能を増幅する部品を含み、前記発光素子を固定する部品あるいは前記発光素子の機能を増幅する部品の表面に酸化チタン又は酸化チタンの混合物が形成されている請求項1記載の半導体パッケージ。

【請求項7】 内壁の少なくとも一表面、又は内部に固定される前記半導体又は前記半導体を用いた部品の少なくとも一表面と、前記一表面に形成された酸化チタン又は酸化チタンの混合物との間に、光反射層が設けられている請求項1記載の半導体パッケージ。

【請求項8】 内壁の少なくとも一表面、又は内部に固定される前記半導体又は前記半導体を用いた部品の少なくとも一表面に、前記発光素子から出射された光を反射する機能が設けられ、反射された光路に酸化チタン又は酸化チタンの混合物が形成されている請求項2記載の半導体パッケージ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体又は半導体を用いた部品を含む発光素子を固定する半導体パッケージに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、半導体又は半導体複合部品をパッケージ内において固定する方法として、いわゆる銀ペーストに代表される導電性接着材等の接着材が用いられることが多くなってきている。これは、例えば金錫接着のような従来の接着方法に比べ、低温で接着を実現することが可能であり、半導体に加わる歪を低減させることができるからである。

【0003】ここで、一般に接着材は液状成分を有していることから、製造工程において接着材が十分に固体硬

化できていない場合や、あるいは接着対象である半導体が長期間加熱された状態で使用している場合等においては、接着材は「アウトガス」と呼ばれるガスを発生することになる。

【0004】そして、半導体パッケージの内部で発生した当該アウトガスが、熱や光等の何らかの理由により分解すると有機物を生成し、その有機物が内部に存在する半導体あるいは半導体複合素子の表面に付着することになる。一般にメモリやマイコン等の半導体素子については、表面がパッシベーション膜により保護されていることから、たとえアウトガス成分である有機物が半導体表面に付着し、被膜を形成した場合であっても何ら問題が生じることはない。

【0005】しかしながら、半導体が発光素子である場合、アウトガス成分である有機物によって発光面に被膜が形成されてしまうと、当該被膜によって出射面の反射率あるいは透過率が変化してしまうことになる。このため、例えば半導体レーザの場合であれば、しきい値電流、光出力効率、雑音特性等、発光素子における諸特性が変化してしまうことから、パッケージの内部に接着材を用いた半導体パッケージにおいては、発光素子としての信頼性を確保することが極めて困難であるという問題点があった。

【0006】かかる問題点を解決するために、特開2000-349389号公報においては、酸化チタンに青紫光や紫外線を照射すると光触媒効果が生じ、アウトガスの主成分である有機物を二酸化炭素や水に分解することができるという特性を利用して、酸化チタン又は酸化チタンの混合物を発光素子自体の出射面に形成し、発光素子自体の強い出射青紫光を用いて、アウトガス等のパッケージ内部に生じる汚染物質を取り除く方法が開示されている。

【0007】当該従来例について、図7を参照しながら説明する。図7においては、半導体レーザ81の出射端面に酸化チタン膜82が形成されている。このようにすることで、半導体レーザ81からの出射青紫光83が酸化チタン膜82を通過することによって光触媒作用が生じ、付着している有機物等のパッケージ内部に生じる汚染物質を二酸化炭素や水に分解することができるようになる。

【0008】さらに特開平11-79256号公報においては、図8に示すように、パッケージ84の光透過窓85に光触媒効果を有する材料を貼り付け、紫外線を外部から照射することによって光触媒作用を生じさせ、アウトガス等のパッケージ内部に生じる汚染物質を二酸化炭素や水に分解する方法が開示されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、特開2000-349389号公報に開示されている方法では、酸化チタンの屈折率が約2であることから、反射率制御の観

点からは、酸化チタン膜82を設けることによって、最適な光出力特性を得ることが物理的に困難になってしまいうという問題点があった。

【0010】また、特開平11-79256号公報において開示されている方法では、紫外線照射により、例えば製造工程後にパッケージ内に残留するアウトガスについては二酸化炭素や水に分解して取り除くことができるものの、製造工程完了後、長期間使用している間にパッケージ内部に発生するアウトガスについては取り除くことができないという問題点があった。

【0011】本発明は、製造工程中に発生するアウトガスのみならず、完了後に発生したアウトガスに対しても効果的に分解・除去することができ、かつ発光素子の光学特性を妨げることなくアウトガス等の汚染物質を分解・除去することができる半導体パッケージを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明にかかる半導体パッケージは、半導体又は半導体を用いた部品を含む発光素子を固定する半導体パッケージであって、内壁の少なくとも一表面、又は内部に固定される半導体又は半導体を用いた部品の少なくとも一表面に酸化チタンあるいは酸化チタンの混合物が形成されていることを特徴とする。

【0013】かかる構成により、発光素子の光学特性を妨げることなく光触媒効果を生じさせることができることから、物理的な配置上の制約を受けることなくアウトガス等の汚染物質を分解・除去することが可能となる。この場合、発光素子から出射される光が直接的又は間接的に酸化チタンあるいは酸化チタンの混合物に照射されることから、発光素子を使用する限り光触媒作用が確実に発生し、製造工程完了後に発生したアウトガス等の汚染物質に対しても有効である。

【0014】また、本発明にかかる半導体パッケージは、発光素子における発光波長が450nm以下であることが好ましい。これは、波長が450nm以下であるいわゆる青紫光又は紫外光である方が、光触媒効果がより顕著だからである。

【0015】また、本発明にかかる半導体パッケージは、波長450nm以下において低透過率となる波長域を有する材料から構成される窓ガラスを少なくとも一部に用いることが好ましい。当該窓ガラスを通じて、外部から青紫光又は紫外光を半導体パッケージの内部へと導入することができ、外部光によっても光触媒効果を生じることができるからである。

【0016】また、本発明にかかる半導体パッケージは、窓ガラスの内側面に酸化チタン又は酸化チタンの混合物が形成されていることが好ましい。製造工程完了時において強い紫外光を照射することにより、製造工程中にパッケージ内部に蓄積されたアウトガス成分を分解で

きるのみならず、製造工程完了後においても経時的にパッケージ内部に放出されるアウトガス成分についても、窓ガラスを通過する発光素子の光と酸化チタン又は酸化チタンの混合物による光触媒効果により分解することができるからである。

【0017】また、本発明にかかる半導体パッケージは、発光素子から出射された光の一部を受ける受光素子を内部に有し、受光素子における受光面に酸化チタン又は酸化チタンの混合物が形成されていることが好ましい。受光素子が製造工程において常に発光素子の光を受けられることから、受光素子表面の酸化チタン等によって確実に光触媒効果を発生させることができるからである。

【0018】また、本発明にかかる半導体パッケージは、発光素子を固定する部品、あるいは発光素子の機能を増幅する部品を含み、発光素子を固定する部品あるいは発光素子の機能を増幅する部品の表面に酸化チタン又は酸化チタンの混合物が形成されることが好ましい。酸化チタン又は酸化チタンの混合物は、光触媒効果を有するだけでなく、絶縁性や強度性等にも優れていることから、発光素子を固定する部品あるいは発光素子の機能を増加させる部品についても優れた絶縁性や強度性等を付与することができるからである。

【0019】また、本発明にかかる半導体パッケージは、内壁の少なくとも一表面、又は内部に固定される半導体又は半導体を用いた部品の少なくとも一表面と、一表面に形成された酸化チタン又は酸化チタンの混合物との間に、光反射層が設けてあることが好ましい。酸化チタン又は酸化チタンの混合物を透過した光が光反射層で反射され、再び酸化チタン又は酸化チタンの混合物を照射することになることから、光触媒効果をより顕著に生じさせることができるからである。

【0020】また、本発明にかかる半導体パッケージは、内壁の少なくとも一表面、又は内部に固定される半導体又は半導体を用いた部品の少なくとも一表面に、発光素子から出射された光を反射する機能が設けられ、反射された光路に酸化チタン又は酸化チタンの混合物が形成されていることが好ましい。発光素子からの出射光の一部が常にパッケージ内部の酸化チタン又は酸化チタンの混合物に照射されることになることから、常に光触媒効果を生じさせることができるからである。

【0021】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）以下、本発明の実施の形態1にかかる半導体パッケージについて、図面を参照しながら説明する。図1は本発明の実施の形態1にかかる半導体パッケージの代表例である青紫色レーザの断面図である。一般に、青紫色レーザは、非線形光学効果を利用した第2次高調発生レーザ（Second Harmonic Generation: SHGレーザ）と呼ばれている。（例えばKitaoka et al., "Miniaturized Blue Laser using S

second Harmonic Generation”, Jpn. J. Appl. Phys. vol. 39 (2000) pp. 3416-3418 参照)。

【0022】図1において、半導体レーザ1は、ガリウム砒素基板上にアルミニウムガリウム砒素が形成されているダブルヘテロ構造を有しており、発振波長は820nmである。半導体レーザ1の出射側には、LiNbO₃から構成される波長変換素子2が、エポキシ系紫外線硬化接着材5を介して、シリコン製のサブマウント3に取り付けられている。当該サブマウント3は、銀を含有したエポキシ系導電性接着材4を用いて銅ヒートシンク6に接着されている。

【0023】また、半導体レーザ1内の導波路と波長変換素子の導波路とは、約0.5μmの距離で隣接しており、半導体レーザ1の約98%のレーザ出射光が波長変換素子2の導波路に結合するように設計されている。

【0024】当該波長変換素子2は、非線形光学効果によって、半導体レーザ1の赤外レーザ光(820nm)を青紫レーザ光(410nm)に変換する。この時、波長変換素子2が内部に周期的分極反転構造を有していることから、赤外レーザ光と青紫レーザ光とが疑似的に位相整合し、波長変換が効率よく行われることになる。

【0025】半導体レーザ1には二つの電極が必要であり、一つはサブマウント3、導電性接着材4及び銅ヒートシンク6により構成されており、もう一つは金ワイヤー14を介して、リードフレーム電極13に接続されている。

【0026】また、当該青紫色レーザをパッケージングするため、エポキシ系樹脂壁12及びエポキシ系樹脂蓋7が設けられている。樹脂壁12と樹脂蓋7は、エポキシ系熱硬化接着剤8で固定されている。

【0027】当該半導体パッケージには、青色レーザ光の出射用に、ホウケイ酸から構成される窓ガラス9がエポキシ系紫外線硬化接着材10により樹脂壁12に接着されている。窓ガラス9の表面のうち、パッケージ内部側には酸化チタン膜11がスパッタ法により形成されている。酸化チタン膜11の厚みは、窓ガラス9が低反射率になるように設計されており、本実施の形態1においては約46.6nmとした。

【0028】当該酸化チタン膜11は二つの役割を有している。一つは、当該青紫色レーザの製造工程の最終段階において、窓ガラス9を通じて、外部から強い紫外線を酸化チタン11膜に照射し、光触媒作用を生じさせる役割である。本実施の形態1においては、紫外線硬化樹脂10の硬化工程を併用することになる。したがって、製造工程中に発生したアウトガス等の有機物を分解・除去することができ、パッケージの内部をクリーンにすることが可能となる。

【0029】今一つは、青紫色レーザを使用している期間中、波長変換素子2から出射された光が直接酸化チタン膜11に照射されることにより、光触媒効果を生じさ

せる役割である。かかる構成とすることで、使用期間中に発生したアウトガス中の有機物についても、確実に分解・除去することができ、パッケージの内部を常にクリーンな状態に維持することが可能となる。

【0030】図2は、酸化チタン膜11が有る場合及び無い場合、さらに酸化チタン膜11がある場合については、最終製造工程で強い紫外光照射(波長365nm、5MW/cm²、10分)を行う場合と行わない場合とについて、発光素子の寿命試験結果を比較したものである。試験条件は、初期光出力が30mWであり、60℃において定電流連続動作を行うものである。60℃に保たれることにより、各種接着材4、5、8、10からアウトガスが少しづつ発生することになる。

【0031】図2において、Aは酸化チタン膜11が無い場合の光出力変動結果を、Bは酸化チタン膜11が有る場合であって、最終製造工程において紫外光照射が行われない場合の光出力変動結果を、Cは酸化チタン膜11が有る場合であって、最終製造工程において紫外光照射が行われる場合の光出力変動結果を、それぞれ示している。

【0032】図2の結果からも明らかなように、Aにおいてはアウトガス中の有機物が発光端面に付着することによって、光出力が著しく低下しているのに対し、B及びCにおいては酸化チタン11膜が形成されていることから、光出力が長期間に渡って安定していることがわかる。また、BとCを比較することによって明らかなように、製造工程の最終段階において紫外線を照射することにより、製造工程で発生したアウトガスを除去することができ、Bにおいて見られる初期における不安定状態を解消することができ、光出力を初期から長期間に渡って安定させることが可能となる。

【0033】以上のように本実施の形態1によれば、酸化チタン膜への光照射による光触媒効果によって、アウトガスから生じた有機物等を分解・除去することができ、パッケージ内部における発光素子の汚染を未然に防止することが可能となる。

【0034】(実施の形態2)以下、本発明の実施の形態2にかかる半導体パッケージについて、図面を参照しながら説明する。図3は本発明の実施の形態2にかかる半導体パッケージの代表例である青紫色レーザの断面図である。基本的な構成は実施の形態1と同じであるが、図1における酸化チタン膜11が、窓ガラス9のパッケージ内部側ではなく、樹脂蓋7及び樹脂壁12のパッケージ内部側において、酸化チタン膜15、16、17、及び18として構成されている。

【0035】図3においては、窓ガラス9を通じて、外部から紫外光を入射することにより、内部の酸化チタン膜15、16、17、及び18に紫外光が照射し、実施の形態1と同様に光触媒効果が生じ、製造工程で発生してパッケージの内部に残留しているアウトガス中の有機

物を分解、除去することが可能となっている。

【0036】また、青紫色レーザを使用している間には、窓ガラス9で反射した一部の青紫光がパッケージ内部に戻ることによって散乱され、酸化チタン膜15、16、17、及び18に照射されることになる。さらに、波長変換素子2から出射される光は広がりをも有することから、広がりのある光は、樹脂壁12に設けられている酸化チタン膜16に直接入射することになる。

【0037】これらの酸化チタン膜15、16、17、及び18に照射される光は、特に青紫光出力が100mW程度と十分に大きい場合には、光触媒効果を生ずるのに十分な照射量となる。その結果、青紫色レーザを使用している間に発生するアウトガス中の有機物についても、効果的に分解・除去することが可能になり、半導体パッケージとしての信頼性を高く維持することが可能となる。

【0038】なお、酸化チタン膜15、16、17、及び18と、樹脂壁12あるいは樹脂蓋7との間に、アルミニウム等の青紫光を反射する材料で形成された膜が挿入されていても良い。かかる構成とすることにより、酸化チタン膜15、16、17、及び18を透過した光が反射材料で反射され、再度酸化チタン膜15、16、17、及び18に照射されることによる光触媒効果を、より増大させることが可能となる。

【0039】なお、本実施の形態2では、酸化チタン膜15、16、17、及び18が樹脂壁12あるいは樹脂蓋7の内部に形成されている場合を示しているが、必ずしも全面に形成されている必要はなく、樹脂壁12あるいは樹脂蓋7の一部に形成されている構成であっても良い。

【0040】また、半導体パッケージとして樹脂パッケージである場合について説明しているが、例えば半導体レーザで良く用いられているCANパッケージのような金属のパッケージについても適用することが可能である。

【0041】以上のように本実施の形態2によれば、酸化チタン膜を、光が直接入射される窓ガラスのパッケージ内部側ではなく、樹脂蓋及び樹脂壁のパッケージ内部側に構成されている場合であっても、酸化チタン膜への光照射による光触媒効果によって、アウトガス等の有機物を分解・除去することができ、パッケージ内部における発光素子の汚染を未然に防止することが可能となる。

【0042】(実施の形態3)以下、本発明の実施の形態3にかかる半導体パッケージについて、図面を参照しながら説明する。図4は本発明の実施の形態3にかかる半導体パッケージの代表例である青紫色レーザの断面図である。基本的な構成は実施の形態1及び2と同じであるが、本実施の形態3においては、酸化チタン膜19及び20が、波長変換素子2の非固定面、及びサブマウン

ト3の表面に形成されている点に特徴を有する。

【0043】また、酸化チタン膜19とサブマウント3との間には光反射層21が形成されている。すなわち、半導体レーザ1から出射された赤外光は波長変換素子2により青紫光に変換され、通常は波長変換素子2内を導波することになるが、一部の光が導波路の僅かな欠陥によって、導波中に散乱される。かかる散乱光が酸化チタン膜19及び20に照射されることにより光触媒効果を生じ、パッケージ内部に存在するアウトガス中の有機物を分解する。そして、光反射層21が設けてあることによって、サブマウント3方向へ進む散乱光は、酸化チタン膜19を透過した後、光反射層21で反射されて、再び酸化チタン膜19に入射することになる。したがって、散乱光による光触媒効果をより強く引き起こすことが可能となる。

【0044】さらに、本実施の形態3においては、酸化チタン膜19の上に金等で構成されている導電性膜22を形成し、導電性膜22の上に半導体レーザ1を固定する構成となっている。導電性膜22は、金ワイヤー23によってリード電極24に接続されている。

【0045】かかる構成とすることにより、酸化チタン膜19が絶縁性を有するので、半導体レーザ1の電位を銅ヒートシンク6と別個に維持することができ、光ピックアップに接続する場合の配線自由度が増すという効果を有している。半導体レーザ1が分布ブラッグ反射型レーザ(Distributed Bragg Reflector (DBR) Laser)のように多電極を必要とするレーザの場合には、特に有用である。

【0046】また、酸化チタン膜は比較的固い膜であることから、酸化チタン膜19及び20によって、波長変換素子2及びサブマウント3の表面を保護することになり、波長変換素子2及びサブマウント3を取扱う際のカケ(チッピング)等を抑制することが可能となる。

【0047】さらに、酸化チタン膜は、一般にスパッタのような半導体プロセスで作製されることが多い。波長変換素子2及びサブマウント6についても半導体プロセスで作製することから、各々の製造工程に容易に酸化チタン膜の形成工程を導入することが可能となる。

【0048】以上のように本実施の形態3によれば、散乱光や反射光を利用することによっても、酸化チタン膜への光照射による光触媒効果によって、アウトガス等の有機物を分解・除去することができ、パッケージ内部における発光素子の汚染を未然に防止することが可能となる。

【0049】(実施の形態4)以下、本発明の実施の形態4にかかる半導体パッケージについて、図面を参照しながら説明する。図5は本発明の実施の形態4にかかる半導体パッケージの代表例である半導体レーザのパッケージ断面図である。半導体レーザ1は、窒化ガリウム基板上に積層された窒化ガリウム・インジウムから構成さ

れており、発振波長は405 nmである。

【0050】図5において、半導体レーザ61は、熱膨張係数差に起因した熱歪を緩和する導電性シリコンサブマウント62を介して、銅製のステム63に導電性接着材70により固定されている。半導体レーザ61の裏面電極は、金ワイヤー64によりリード電極65に接続されている。半導体レーザ61の背面には、シリコンPINフォトダイオード66が導電性接着材73によりステム63に取り付けられている。当該フォトダイオード66は、半導体レーザ61から出射される裏面光を受光し、光出力の制御に用いられることになる。

【0051】ここで、裏面光の一部が反射されて前面光と干渉しないように、フォトダイオード66は、半導体レーザ61の出射端面に対して約10°傾けて設置されている。そして、フォトダイオード66の表面には、酸化チタン膜67が形成されている。酸化チタン膜67の膜厚は、発振波長に対して低反射になるように選択されている。フォトダイオード66は、金ワイヤー68によりリード電極69に接続されている。また、キャップ71には窓ガラス72が取り付けられている。窓ガラス72の両面は、弗化マグネシウムによって、波長405 nmの帯域で低反射になるように設定されている。

【0052】一般に半導体レーザ61は、光ピックの中において、約60℃で使われることが多い。かかる環境下においては、導電性接着材70及び73から有機物が構成されるアウトガスが発生する。発生したアウトガスに含まれる有機物が半導体レーザ61の出射面に付着すれば、半導体レーザ61の出力変動を引き起こし、信頼性を低下させることになる。

【0053】本実施の形態4においては、半導体レーザ61の裏面から出射される青紫光が酸化チタン膜67に照射されて光触媒効果を生ずることになる。したがって、アウトガスに含まれる有機物が酸化チタン膜67の表面で分解されるため、半導体レーザ61の出射面にアウトガスに含まれる有機物が付着することがなく、高い信頼性を確保することが可能となる。

【0054】(実施の形態5)以下、本発明の実施の形態5にかかる半導体パッケージについて、図面を参照しながら説明する。図6は本発明の実施の形態5にかかる半導体パッケージの代表例である青紫色レーザの断面図である。基本的な構成は実施の形態4と同じであるが、酸化チタン膜75がシリコンPINフォトダイオード66の表面ではなく、キャップ71の内面に形成されている点に特徴を有している。また、窓ガラス74は約30°傾けてあり、窓ガラス74の内面側には、低反射コートを行っていない。

【0055】かかる構成によると、半導体レーザ61から前面(窓側)に出射した光の一部は、窓ガラス74で反射され、その反射光路にある酸化チタン膜75に照射されることになる。また、後面に出射した光のうち、一

部はフォトダイオード66で反射されて酸化チタン膜75に照射されることになる。これらの照射によって光触媒効果が生じ、アウトガス中に含まれる有機物が分解され、高い信頼性を確保することが可能となる。

【0056】なお、上述したような各実施の形態において、光触媒材料として酸化チタンを用いる場合について説明しているが、特にこれに限定されるものではなく、例えば酸化チタン/酸化アルミニウムの混合物、あるいは酸化チタン/酸化ケイ素の混合物であっても同様な効果が期待できる。

【0057】また、上述した各実施の形態においては、発光素子が、SHGレーザや窒化ガリウム系レーザのように青紫光を出射するレーザの場合について説明しているが、特にこれらに限定されるものではなく、赤色レーザを出射するアルミニウムインジウムガリウムリン系レーザ、赤外光を出射するアルミニウムガリウム砒素系レーザ、あるいはインジウムガリウム砒素リン系レーザのように他光を放出する他のレーザであっても、外部から紫外光(青紫光)を入射させることによって同様な効果が期待できる。

【0058】さらに、上述した各実施の形態においては、製造工程における残留アウトガス、あるいは長く使用する間に内部に蓄積されるアウトガスに含まれる有機物に対する光触媒効果について説明しているが、パッケージの気密性が不十分な場合であって、パッケージの外部から有機汚染物が侵入してくる場合であっても、光触媒効果によって同様に分解・除去することができることは言うまでも無い。

【0059】

【発明の効果】以上のように本発明にかかる半導体パッケージによれば、製造工程における残留アウトガス、あるいは長期間の使用中に内部に蓄積されるアウトガス、及び外部から侵入してくる有機汚染物による信頼性の低下を抑制することができ、高い信頼性を維持することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1にかかる半導体パッケージの構成図

【図2】 本発明の実施の形態1にかかる半導体パッケージにおける寿命試験結果の比較図

【図3】 本発明の実施の形態2にかかる半導体パッケージの構成図

【図4】 本発明の実施の形態3にかかる半導体パッケージの構成図

【図5】 本発明の実施の形態4にかかる半導体パッケージの構成図

【図6】 本発明の実施の形態5にかかる半導体パッケージの構成図

【図7】 従来の発光素子における光触媒効果の説明図

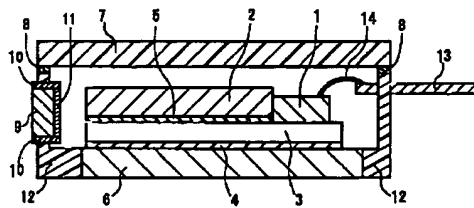
【図8】 従来の半導体パッケージの例示図

【符号の説明】

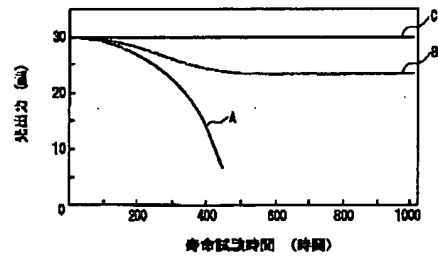
- 1、61、81 半導体レーザ
2 波長変換素子
3、62 サブマウント
4、70、73 導電性接着材
5、10 紫外線硬化接着材
6 銅ヒートシンク
7 樹脂蓋
8 熱硬化接着材
9、72、74 窓ガラス
11、15、16、17、18、19、20、67、75、82 酸化チタン膜

- 12 樹脂壁
13、24、65、69 リード電極
14、23、64、68 金ワイヤー
21 光反射層
22 導電性膜
63 ステム
66 フォトダイオード
71 キャップ
83 出射青紫光
84 パッケージ
85 光通過窓

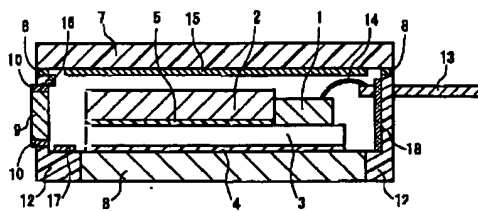
【図1】



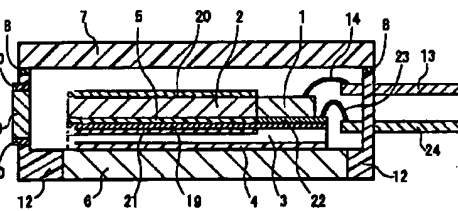
【図2】



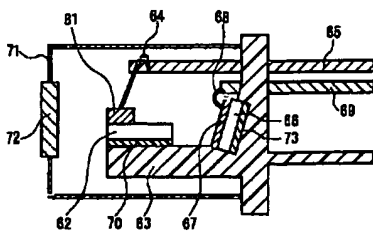
【図3】



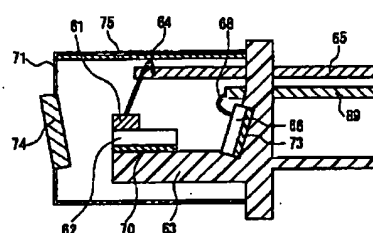
【図4】



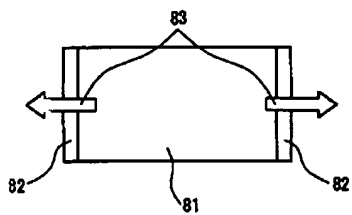
【図5】



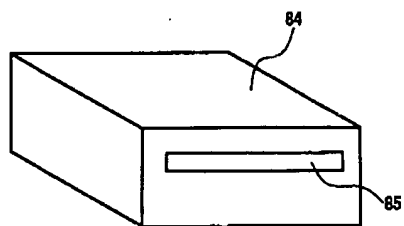
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4G069 AA03 BA04B BA48A CA10
CA11 DA06 EA08 FB02
5F073 AB23 BA04 BA06 CA02 CA05
CA07 CB02 EA29 FA02 FA13
FA22 FA29 FA30